

DEUTSCHES REICH

Bibliothek  
Bm. Ind. Eigentum  
30 AUG. 1940



AUSGEGEBEN AM  
29. APRIL 1940

REICHSPATENTAMT  
**PATENTSCHRIFT**

Nr 690569

KLASSE 46f GRUPPE 1

H 150937 Ia/46f



Dr.-Ing. Dr. Ulrich Meininghaus in Mülheim, Ruhr,  
ist als Erfinder genannt worden.



Holzwarth Gasturbinen G.m.b.H. in Mülheim, Ruhr

Verfahren und Vorrichtung zur Aufladung langgestreckter Verpuffungskammern,  
insbesondere für Brennkraftturbinen, mit gasförmigen Brennstoffen oder Brennstoffe  
tragenden Gasen

Patentiert im Deutschen Reiche vom 9. März 1937 ab

Patenterteilung bekanntgemacht am 4. April 1940

Beim Betriebe von Verpuffungskammern, insbesondere für Brennkraftturbinen, ergeben sich besondere Aufgaben dadurch, daß der in der Verpuffungskammer nach der Dehnung der Verbrennungsgase verbleibende Rest derselben entfernt werden muß. Mit Rücksicht auf die so erforderlich werdende Ausspülung der Verpuffungskammer von den Restverbrennungsgasen hat man die zunächst in Anpassung an den kugelförmigen Verbrennungsraum birnenförmige Gestaltung der Verpuffungskammer verlassen und statt dessen eine langgestreckte, mehr oder weniger zylindrische Kammerform verwirklicht. Man erreichte dadurch zwar außerordentlich günstige Spülverhältnisse, mußte jedoch in Kauf nehmen, daß sich der gleichmäßigen Aufladung der Kammer mit den zur Bildung des Brennstoff-Luft-Gemisches in die Kammer einzuführenden Betriebsmitteln gewisse Schwierigkeiten entgegenstellen. Es gelang auch schon, dieser Schwierigkeiten Herr zu werden. So hat man beispielsweise den Verbrennungsgasrest aus der Verpuffungskammer unmittelbar mit dem Brennstoff-Luft-Gemisch ausgeschoben, so daß das Brennstoff-Luft-Gemisch nach Art eines Kolbens gleichmäßig über den Querschnitt der Kammer verteilt, von den Einlaßorganen zu den Auslaßorganen zu vordringt. Es besteht lediglich die Bedingung zwischen Restverbrennungsgasen und vordringendem Brennstoff-Luft-Gemisch eine Gaszwischen-schicht einzuschalten, die weder zu Vermischungen mit den Restverbrennungsgasen bzw. mit dem Brennstoff-Luft-Gemisch neigt noch unter dem Einfluß beider chemische Veränderungen erfährt; diesen Bedingungen genügt ein Luftkissen mit ebenen Begrenzungsflächen, die durch Anordnung eines im wesentlichen konischen Einlaßendes

25  
30  
35  
40

der Verpuffungskammer verwirklicht werden können. Diese Art der Aufladung bedingt es also, daß das Auslaßorgan der Verpuffungskammer, über das die Restverbrennungsgase 5 ausgeschoben werden, während der Aufladung mit Brennstoff geöffnet ist, so daß man von einer offenen Aufladung der Verpuffungskammer sprechen kann. Wenn mit einem derartigen Verfahren auch eine vollkommen 10 gleichmäßige Erfüllung des gesamten Kammerinneren mit dem Brennstoff-Luft-Gemisch erreichbar ist, so darf nicht verkannt werden, daß es einen verhältnismäßig hohen Verdichtungs- aufwand bedingt. Denn es müssen sowohl 15 Luft wie Brennstoff mit dem vollen Druck, der vor der Zündung herrschen soll, in die Kammer eingeführt werden, so daß also die gesamte Luft und der gesamte Brennstoff auf diesen Druck zu verdichten sind. 20 Wenn auch ein Teil der Verdichtungsleistung durch den unter dem gleichen Druck aus der Verpuffungskammer ausgeschobenen Verbrennungsgasrest im Turbinenrad zurückgewonnen wird, so ist diese Rückgewinnung nicht vollkommen. Aus diesem Grunde ist das Nach- 25 ladeverfahren entwickelt worden, nach welchem die Verbrennungsgase durch Spül- oder Verdrängungsluft verhältnismäßig geringen Druckes ausgeschoben werden, womit sich eine erhebliche Ersparnis an Verdichtungs- 30 leistung ergibt. Nach Abschluß des Ausschubvorganges wird das Auslaßorgan der Verpuffungskammer geschlossen, und es wird nunmehr der Brennstoff allein oder zusammen mit weiterer Luft, der sog. Nach- 35 ladeluft, in die geschlossene Kammer eingeführt. Im Wesen dieses geschlossenen Aufladeverfahrens liegt es aber, daß im Gegensatz zur offenen Aufladung Verhältnisse eintreten, die die gleichmäßige Erfüllung des 40 Inneren der Verpuffungskammer mit Brennstoff-Luft-Gemisch erschweren bzw. unmöglich machen.

Während nämlich bei der offenen Aufladung das kolbenartige Vordringen des 45 Brennstoff-Luft-Gemisches keine Schwierigkeiten macht, weil die zwischen diesem Gaskolben und dem Auslaßorgan der Verpuffungskammer gelegenen Füllmittel der Kammer über das geöffnete Auslaßorgan dem Vor- 50 dringen des Brennstoff-Luft-Gemisches entsprechend abgeführt werden, vermag beim geschlossenen Aufladeverfahren die die Kammer erfüllende Spülluft infolge des Schlusses 55 des Auslaßorgans nicht mehr auszureiten bzw. auszuweichen. Es stößt vielmehr der vom Brennstoff bzw. der Trägerluft für diesen gebildete Gaskolben gegen die in der Verpuffungskammer vom Verdrängungsvorgang 60 her verbliebene Luft, treibt sie zunächst vor sich her und verdichtet sie schließlich nach

dem Auslaßende der Kammer zu. Es kann also keine nennenswerte Vermischung zwischen dem Brennstoff und der die Kammer erfüllenden Luft stattfinden, so daß die einzelnen Brennstoffteilchen nicht mit dem zur 65 Durchführung einer vollkommenen Verbrennung erforderlichen Sauerstoff umgeben sind; die Verpuffung wird damit schleichend und unvollkommen. 70

Man ist an Beobachtungen dieser Art nicht achtlos vorbeigegangen und hat demgemäß bereits vorgeschlagen, den Brennstoff bzw. den Brennstoffträger und die etwa zusätzlich zum 75 verdrängenden Mittel erforderliche Verbrennungsluft in die Verpuffungskammer unter Umgehung der Einrichtungen einzuführen, unter deren Einfluß das der Verdrängung der Restfeulgase dienende Mittel dieser Art eines Kolbens aus der Verpuffungskammer aus- 80 schiebt. Mit Maßnahmen dieser Art waren zwar bereits wesentliche Verbesserungen dem bisher üblichen Nachladeverfahren gegenüber hinsichtlich der Verteilung des Brennstoff-Luft-Gemisches über das Kammerinnere 85 zu erreichen. Dagegen war die Vollkommenheit des offenen Aufladeverfahrens auch hierdurch nicht erreichbar, so daß vorliegender Erfindung die Aufgabe gesetzt ist, das Aufladeverfahren und die zur Durchführung des- 90 selben dienenden Vorrichtungen so auszugestalten, daß die erstrebte Vervollkommenung erreichbar wird.

Das zur Lösung dieser Aufgabe vorgeschlagene Verfahren zur Aufladung langgestreckter 95 Verpuffungskammern, vorzugsweise für Brennkraftturbinen mit gasförmigen Brennstoffen oder Brennstoffe tragenden Gasen, kennzeichnet sich erfindungsgemäß dadurch, daß der Brennstoff mittels in Brennstoffzuführungsrich- 100 tung entlang der Kammerwandung entwickelter Strömungen zweckmäßig unter Erzeugung den Brennstoffstrom auflösender, sich quer zur Kammerlängsachse drehender und in Brennstoffzuführungsrichtung fortschreitender 105 Wirbel nur einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene oder einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt wird. Durch diese Einführung des Brennstoffes wird der die Kammer erfüllenden 110 Verdrängungsluft zunächst Gelegenheit gegeben, seitlich auszuweichen, so daß ein Vordringen des Brennstoffes in Richtung von den Einlaß- zu den Auslaßorganen der Kammer ermöglicht ist. Weiter aber hat die ein- 115 seitige Einführung des Brennstoffes die Wirkung, daß die in der Nähe des Brennstoffeinlaßorgans liegenden Luftmengen ebenfalls einseitig beschleunigt und in Bewegung gesetzt werden, so daß sich in der Nähe der 120 Brennstoffeinführungsstelle ein walzenförmiger Wirbel bildet, dessen Achse etwa quer zur

Längsachse der Verpuffungskammer verläuft und der daher den Brennstoff über den Kammerquerschnitt verteilt und mit Luft vermischt. Dadurch, daß die einseitige Brennstoffeinführung zu den Auslaßorganen der Verpuffungskammer zu fortschreitet, werden weitere von der Einführungsstelle mehr und mehr entfernt angelagerte Luftmengen beschleunigt und seitlich abgedrängt, so daß die Bildung der walzenförmigen Wirbel fort-dauert, womit die Brennstoffverteilung quer zur Längsachse der Kammer und die Mischung des Brennstoffes mit der Luft gesichert bleibt. Auf diese Weise bildet sich schließlich ein derartiger Wirbel auch in den unmittelbar vor den Auslaßorganen der Kammer gelegenen Teilen derselben aus, so daß auch hier die erforderliche Verteilung und Vermischung des Brennstoffes in und mit der Luft stattfindet, so daß es nur eine Frage der Zeit und damit der Einführungsgeschwindigkeit des Brennstoffes ist, daß auch Kammern mit unverhältnismäßig großer axialer Erstreckung auf diese Weise mit einem über ihr Inneres gleichmäßig verteilten Brennstoff-Luft-Gemisch aufgefüllt werden können.

Naturgemäß kann diese einseitige Führung des Brennstoffes durch die Verpuffungskammer hindurch in der verschiedensten Weise bewirkt werden. Besonders einfach ist ein Verfahren, bei dem der Brennstoff mittels vom Zeitpunkt seiner Einführung in die Kammer an entlang der Kammerwandung entwickelter Strömungen, insbesondere vor und während der Erzeugung durch Auflösung des Brennstoffes gebildeter, sich quer zur Kammerlängsachse drehender Wirbel, einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene oder zu einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt wird. Dieses Verfahren würde jedoch eine entsprechend einseitige Anordnung der Brennstoffeinlaßorgane bedingen, so daß angesichts der beschränkten Raumverhältnisse an dem durchweg konisch gehaltenen Einlaßende der Verpuffungskammer und entsprechend der Notwendigkeit, bestimmte Durchlaßquerschnitte für den Brennstoff oder das ihn tragende Gas verwirklichen zu müssen, das Bestreben auftritt, die Brennstoffeinlaßorgane über den Umfang der Verpuffungskammer gleichmäßig verteilt anzuordnen. Diese Möglichkeit ergibt sich, wenn in weiterer Durchführung des Erfindungsgedankens der Brennstoff erst mittels vom Zeitpunkt seiner Berührung mit der Kammerwandung an entlang derselben entwickelter Strömungen einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene oder einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt wird, während er zunächst auf der entgegengesetzten liegenden Seite in die Kammer eingeführt

und winklig zur Längsachse derselben quer durch die Kammer hindurch zur Berührungsstelle mit der Kammer getrieben wird. Es wird also bei gleichzeitiger Anwendung der zuerst erwähnten Ausführungsform des Verfahrens der Brennstoff mittels entlang der Kammerwandung entwickelter Strömungen einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene oder einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt, wobei die Strömungen zusammengesetzt werden aus vom Zeitpunkt der Einführung in die Kammer an und aus erst vom Zeitpunkt der Berührung mit der Kammerwandung an entlang derselben entwickelten Brennstoffströmen, wobei letztere auf der entgegengesetzten liegenden Seite in die Kammer eingeführt und winklig zur Längsachse derselben quer durch die Kammer hindurch zur Berührungsstelle mit der Kammerwandung getrieben werden. Erscheint aber die so gewährleistete symmetrische Anordnung der Brennstoffeinlaßorgane entbehrlich, so kann naturgemäß entweder nur von dem zuerst genannten oder von dem an zweiter Stelle genannten Verfahren für sich allein Gebrauch gemacht werden.

Die Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens können in der verschiedensten Weise ausgebildet sein. Sie kennzeichnen sich vorzugsweise durch Anordnung von Leitflächen, deren Anordnung und Verlauf dadurch bestimmt ist, daß im Bereich der Kammerwandung entlang entwickelter Strömungen der Brennstoff nur einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene oder einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt ist. Die Leitflächen können dabei zunächst von Kappen gebildet sein, die im Kammerinneren vor den Mündungen der Brennstoffeinlaßorgane angeordnet und nach Art einer Haube ausgebildet sind, die bei sonst vollkommen geschlossenem Verlauf nur einen zu den Einlaßorganen der Verpuffungskammer gerichteten Schlitz aufweist. Leitflächen mit der gleichen Wirkung, d. h. mit einer von der Einführungsstelle an der Kammerwandung entlang geführten Brennstoffströmung, können aber auch von sich zu den Auslaßorganen der Verpuffungskammer zu öffnenden Ausnehmungen des Mantels im übrigen geschlossener Ventilkörbe der Brennstoffeinlaßorgane gebildet sein. Zur Durchführung des zweiten Verfahrens dienen dagegen zweckmäßig Leitflächen, die von den Bohrungen der Bodenflächen im übrigen geschlossener Ventilkörbe der Brennstoffeinlaßorgane gebildet sind. Die Längsachse dieser Bohrungen ist dabei im Winkel zur Längsachse der Verpuffungskammer geneigt und trifft die gegenseitige Kammerwandung etwa in der Höhe des Überganges zwischen Einlaß-

konus und zylindrischem Teil der Verpuffungskammer. Bei symmetrischer Anordnung der Einlaßorgane müssen demgemäß die Leitflächen sowohl von Kappen der oben vorgeschlagenen Ausbildung als auch von den Ausnehmungen und/oder Bohrungen der Ventilkörbe dieser Einlaßorgane gebildet sein.

Die Zeichnung gibt beispielsweise Ausführungen von Verpuffungskammern zur Durchführung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Aufladeverfahrens wieder; als Brennstoffe dienen dabei Gichtgase. Im einzelnen zeigt Abb. 1 einen senkrechten Längsschnitt durch eine Brennkraftturbine mit zwei zugeordneten Verpuffungskammern, deren eine ebenfalls im Längsschnitt gemäß der Linie I-I der Abb. 2 dargestellt ist.

Abb. 2 entspricht einem waagerechten Querschnitt durch die Verpuffungskammer der Abb. 1 in Höhe der Brennstoffeinlaßorgane gemäß Linie II-II der Abb. 1. Die in dieser Abbildung im waagerechten Querschnitt dargestellten weiteren Einlaßorgane sind in den Abb. 3 und 4 im senkrechten Längsschnitt wiedergegeben worden.

Die Abb. 5 bis 7 stellen eine nach Abb. 4 ausgebildete Verpuffungskammer zu verschiedenen Zeitpunkten des Aufladevorganges dar.

In der allgemeinen Anordnung der Abb. 1 bezeichnet 1 das Spülluftventil, 2 Gichteinlaßventile, 3 das Nachladeluftventil, 4 das konische Einlaßende der Verpuffungskammer, 5 deren zylindrischen Mittelteil mit den Zündkerzen 6, 7 das Auslaßende der Verpuffungskammer, 8 das Düsenventil, 9 die Düsen, 10 Laufschaufeln der Turbinenräder 11, 12 die Leitschaufeln, 13 den Auslaßstutzen für die abgearbeiteten Verbrennungsgase und 14 das Auslaßventil, über das die Restverbrennungsgase abgeführt und der weiteren Verwendung zugeführt werden. Insoweit sind Verpuffungskammern bekannt.

Ihr Arbeitsverfahren wickelt sich so ab, daß der Rest der in der Verpuffungskammer 4, 5, 7 befindlichen Verbrennungsgase, nachdem diese über das geöffnete Düsenventil 8 die Turbinenräder 11 beaufschlagt haben, über das Auslaßventil 14 durch Verdrängungsluft ausgeschoben wird, die durch Eröffnung des Spülluftventils 1 zur Wirkung gebracht wurde. Nach Ausspülung der Verpuffungskammer von diesen Restverbrennungsgasen schließen sich die Ventile 1 und 14, und es eröffnen sich die Ventile 2 und 3, um Brennstoff in Form von Gichtgasen, außerdem eine geringe Menge Nachladeluft in die Verpuffungskammer einzuführen; nach Bildung eines die Verpuffungskammer gleichmäßig erfüllenden einheitlichen Gemisches entzündend die Zündkerzen 6 die so gebildete zündfähige Ladung. Hierauf öffnet sich das Düsenventil 8,

so daß die Turbinenlaufräder beaufschlagt werden. Sobald der Druck in der Kammer auf die Spannung der Restverbrennungsgase abgesunken ist, öffnet sich das Auslaßventil 14, und das Spiel wiederholt sich entsprechend.

Zur Bildung eines die Verpuffungskammer gleichmäßig erfüllenden einheitlichen Brennstoff-Luft-Gemisches sind nun erfindungsgemäß folgende Einrichtungen getroffen:

Der Korb 15 des Gichtgaseinlaßventils 2 ist bis auf Bohrungen 16 vollkommen geschlossen ausgebildet. Die Achse dieser Bohrungen schneidet die Längsachse der Verpuffungskammer winklig und trifft die gegenüberliegende Wandung der Verpuffungskammer etwa in der Höhe des Überganges zwischen dem konischen Einlaßende 4 der Verpuffungskammer und dem zylindrischen Teil 5 derselben.

Der Brennstoff wird also bei Eröffnung des Gichtgaseinlaßventils 2 winklig zur Längsachse der Verpuffungskammer quer durch sie hindurch eingeführt, bis er auf die gegenüberliegende Kammerwandung auftritt, um hier eine Strömung im wesentlichen entlang der Wandung der Verpuffungskammer anzunehmen. Im Bereiche dieser Kammerwandung entlang entwickelten Strömung wird der Brennstoff nur einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene bzw. einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt.

Durch diese einseitige Einführung wird die Spül- oder Verdrängungsluft, die das Innere der Verpuffungskammer bereits erfüllt, zur linken Kammerwandung zu abgedrängt, so daß die dargestellte einseitige Brennstoffströmung vor sich gehen kann. Dabei müssen sich walzenförmige Wirbel ausbilden, deren Achse etwa senkrecht zur Zeichenebene steht. Diese walzenförmigen Wirbel verteilen den Brennstoff über den gesamten Kammerquerschnitt und bewirken auf diese Weise eine völlig gleichmäßige Vermischung zwischen Brennstoff und Luft. Bei Abschluß des Aufladevorganges ist also die Verpuffungskammer von einem über ihr Inneres vollkommen gleichmäßig verteilten einheitlichen Brennstoff-Luft-Gemisch gefüllt, so daß im Zündzeitpunkt alle Voraussetzungen einer vollkommenen, brisanten Verpuffung gewährleistet sind.

Aus dem Dargestellten ergibt sich, daß das in der Darstellung der Abb. 1 allein sichtbare Gichtgaseinlaßventil 2 in der gezeigten Ausführung völlig genügt, um die erstrebte einseitige Einführung des Brennstoffes zu bewirken. Da man jedoch im allgemeinen die Anordnung mehrerer Einlaßorgane erstrebt, um nicht durch die verhältnismäßig groß ausfallenden Durchlaßquerschnitte und

durch die sich damit ergebende Sperrigkeit eines einzigen Einlaßventils behindert zu sein, wird eine Ausbildung nach Abb. 2 zu bevorzugen sein. In dieser Ausbildung ist das Einlaßventil 2<sub>1</sub> nach den Vorschlägen der Abb. 1 ausgeführt. Diese Ausführung verbietet sich dagegen für die beiden anderen Einlaßventile, da in diesem Falle nicht eine einseitige Strömung entlang der Verpuffungskammerwandung entstehen würde. Vielmehr sind die beiden anderen Einlaßventile nach den Vorschlägen der Abb. 3 oder 4 oder nach beiden auszuführen. Abb. 3 zeigt dabei, daß das Gichtgaseinlaßventil 2<sub>2</sub> wieder einen geschlossenen Ventilkorb 17 besitzt, dessen Mantel bei 18 eine nach den Auslaßorganen 8, 10 der Verpuffungskammer hin gerichtete schlitzförmige Ausnehmung zur Wirkung zu bringen, ist der Einlaßkonus 4 der Verpuffungskammer bei 19 nischenartig ausgenommen. Wird also das Einlaßventil 2<sub>1</sub> (Abb. 2) entsprechend den Vorschlägen der Abb. 1 ausgebildet und werden die beiden anderen Ventile nach den Vorschlägen der Abb. 3 ausgestaltet, so vereinigt sich der Brennstoff, der über Bohrung 16 winklig zur Längsachse der Kammer quer durch sie hindurch eingeführt wurde und von der Berührungsstelle mit der gegenüberliegenden Kammerwandung an an dieser entlang geführt wird, mit Brennstoff, der auf dieser Seite nur an der Kammerwandung entlang über die Schlitze 18 eingeführt worden war, so daß die gewünschte einseitige Strömung entlang der Verpuffungskammerwandung entsteht.

Anstatt die zu derartigen Strömungen des Brennstoffes führenden Leitflächen durch Bohrungen 16 oder Ausnehmungen 18 zu verwirklichen, können nach Abb. 4 mit besonderen Vorteilen die Leitflächen durch Kappen 20 gebildet sein, die vor den Mündungen 21 der Einlaßventilkörbe 22 zum Inneren der Verpuffungskammer zu angeordnet sind. Diese Kappen 20 sind bis auf zu den Einlaßorganen 8, 14 der Verpuffungskammer zu geöffnete Schlitze 23 nach Art sonst geschlossener Hauben ausgebildet, so daß der durch die Schlitze 23 in die Verpuffungskammer tretende Brennstoff vom Einführungszeitpunkt an eine einseitige Strömung der Verpuffungskammerwandung entlang annimmt. Daraus ergibt sich, daß die nach Abb. 2 vorzusehenden weiteren Einlaßorgane entsprechend den Vorschlägen der Abb. 4 ausgebildet sein können, so daß sie in Abb. 2 entsprechend veranschaulicht sind.

In den Abb. 5 bis 7 sind die verschiedenen Einzelzustände des Aufladevorganges dargestellt worden; aus den gleichen Abbildungen ist die Ausbildung der walzenförmigen Wir-

bel sowie das Fortschreiten derselben von der Einführungsstelle zum Auslaßende der Verpuffungskammer hin ersichtlich. Die Verpuffungskammer ist dabei nach Abb. 4 ausgebildet.

Bei Beginn der Brennstoffeinführung bildet sich zunächst gemäß Abb. 5 in der Nähe der Einführungsstelle des Brennstoffes ein walzenförmiger Wirbel aus. Wenn auch die in der Verpuffungskammer angelagerten Luftmassen zunächst dem eingeführten Brennstoff Widerstand entgegensetzen und ihn ablenken, so werden mit der Zeit fortschreitend immer weiter von der Einführungsstelle des Brennstoffes entfernt liegende Luftteilchen in Bewegung gesetzt, so daß die Ablenkung des eingeführten Brennstoffstrahles in immer größer und größer werdender Entfernung von der Einführungsstelle stattfindet. Die den Brennstoff verteilende Walze wandert also gemäß Abb. 6 immer weiter von der Einführungsstelle fort, ohne daß der in der Nähe der Einführungsstelle erzeugte walzenförmige Wirbel verschwindet. Schließlich bildet sich durch das Wandern des walzenförmigen Wirbels und durch die Ausbildung immer neuer Wirbel am Ende des Aufladevorganges der Zustand der Abb. 7 aus, wie er auch in Abb. 1 zur Darstellung gelangt ist. Aus dem Vergleich der Abb. 1 und 7 geht dabei hervor, daß für die Ausbildung gleichartiger walzenförmiger Wirbel die Einführungsstelle bei der Ausbildung nach Abb. 1 auf der anderen Seite der Längsachse der Verpuffungskammer liegen muß wie die Einführungsstelle bei Ausbildungen nach Abb. 7 bzw. 4. Es ergibt sich also entsprechend der Darstellung der Abb. 2 die Möglichkeit, Einlaßventile symmetrisch zur Längsachse der Kammer anordnen und trotzdem eine einseitige Einführung des Brennstoffes nach den Vorschlägen vorliegender Erfindung erzwingen zu können. Dabei ist es gänzlich gleichgültig, ob die Einlaßorgane zur Hälfte nach Abb. 1, zur Hälfte nach Abb. 3 bis 7 ausgebildet sind oder bei einer ungeraden Zahl von Einlaßorganen, wie sie beispielsweise in Abb. 2 dargestellt ist, die geringere Anzahl der Einlaßorgane nach Abb. 1, die größere Anzahl nach den Abb. 3 bis 7 ausgebildet oder ob schließlich die Verteilung genau umgekehrt ist, da sich an der Wirkung, nämlich an der einseitigen Führung des Brennstoffstrahles der Verpuffungskammerwandung entlang, dadurch nichts ändert.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Aufladung langgestreckter Verpuffungskammern, vorzugsweise für Brennkraftturbinen, mit gasförmigen Brennstoffen oder Brennstoffe tra-

genden Gasen, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoff mittels in Brennstoffzuführungsrichtung entlang der Kammerwandung entwickelter Strömungen zweckmäßig unter Erzeugung den Brennstoffstrom auflösender, sich quer zur Kammerlängsachse drehender und in Brennstoffzuführungsrichtung fortschreitender Wirbel nur einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene oder einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoff mittels vom Zeitpunkt seiner Einführung in die Kammer an entlang der Kammerwandung entwickelter Strömungen, insbesondere vor und während der Erzeugung durch Auflösung des Brennstoffes gebildeter, sich quer zur Kammerlängsachse drehender Wirbel einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene oder zu einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoff mittels vom Zeitpunkt seiner Berührung mit der Kammerwandung an entlang derselben entwickelter Strömungen einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene oder einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt wird, während er zunächst auf der entgegengesetzt liegenden Seite in die Kammer eingeführt und winklig zur Längsachse derselben quer durch die Kammer hindurch zur Berührungsstelle mit der Kammer getrieben wird.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoff mittels entlang der Kammerwandung entwickelter Strömungen einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene oder einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt wird, wobei die Strömungen zusammengesetzt werden aus vom Zeitpunkt der Einführung in die Kammer an und aus erst vom Zeitpunkt der Berührung mit der Kammerwandung an entlang derselben entwickelten Brennstoffströmen, wobei letztere auf der entgegengesetzt liegenden Seite in die Kammer eingeführt und winklig zur Längs-

achse derselben quer durch die Kammer hindurch zur Berührungsstelle mit der Kammerwandung getrieben werden. 55

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch Anordnung von Leitflächen im Weg des Brennstoffes, durch deren Anordnung und Verlauf der Brennstoff im Bereich der Kammerwandung entlang entwickelter Strömungen nur einseitig zu einer die Kammerlängsachse enthaltenden Ebene oder einer Parallelebene zu ihr durch die Kammer geführt wird. 65

6. Vorrichtung nach Anspruch 5 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen von Kappen gebildet sind, die im Kammerinneren vor den Mündungen der Brennstoffeinlaßorgane angeordnet sind und, nach Art einer Haube ausgebildet, bei sonst vollkommen geschlossenem Verlauf nur einen zu den Auslaßorganen der Verpuffungskammer zu gerichteten Schlitz aufweisen. 75

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen von sich zu den Auslaßorganen der Verpuffungskammer zu öffnenden Ausnehmungen des Mantels im übrigen geschlossener Ventilkörbe der Brennstoffeinlaßorgane gebildet sind. 85

8. Vorrichtung nach Anspruch 5 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen von Bohrungen in der Bodenfläche im übrigen geschlossener Ventilkörbe der Brennstoffeinlaßorgane gebildet sind, deren Mittelachse im Winkel zur Längsachse der Verpuffungskammer geneigt ist und zweckmäßig die gegenüberliegende Kammerwandung etwa in der Höhe des Übergangs zwischen Einlaßkonus und zylindrischem Teil der Verpuffungskammer trifft. 95

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen sowohl von Kappen wie von Ausnehmungen und/oder Bohrungen in den Einlaßkörpern der Brennstoffeinlaßorgane gebildet sind. 100

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

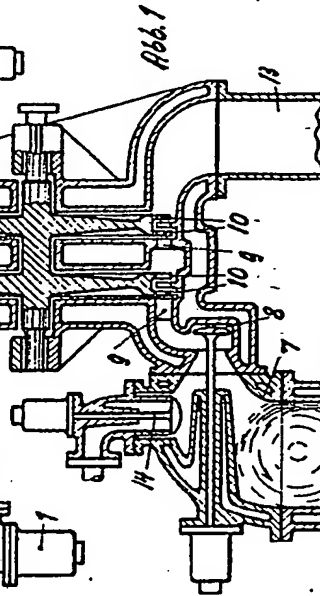
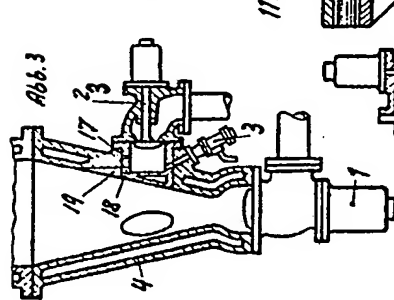
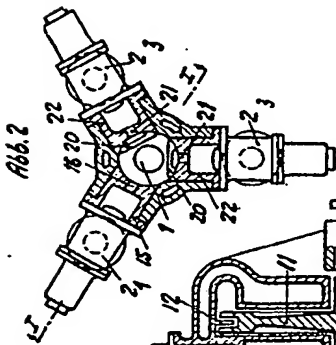


Abb. 4

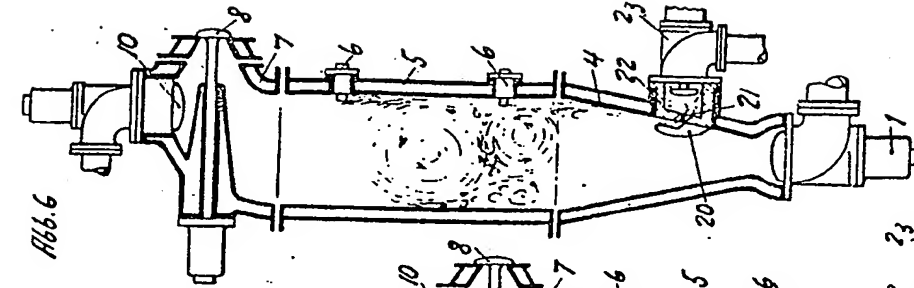
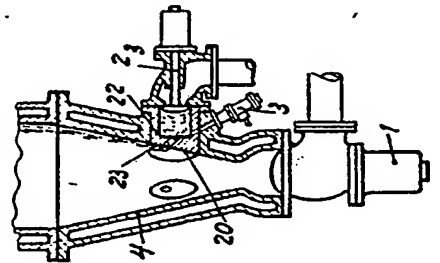
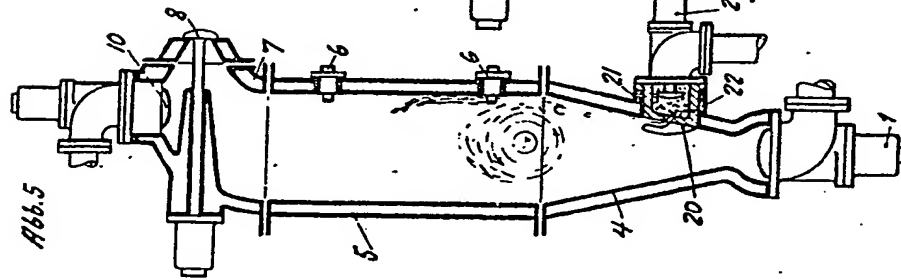
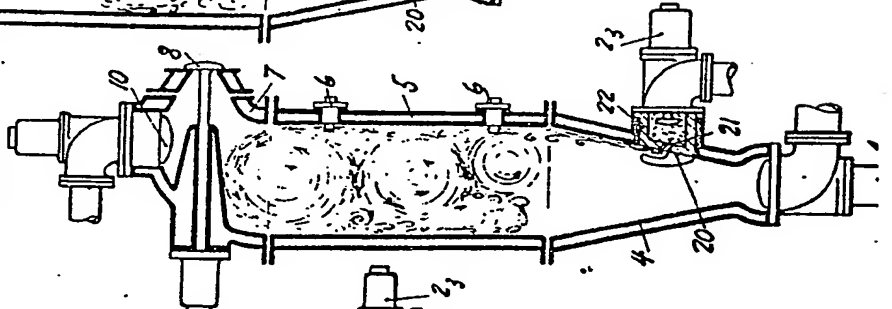
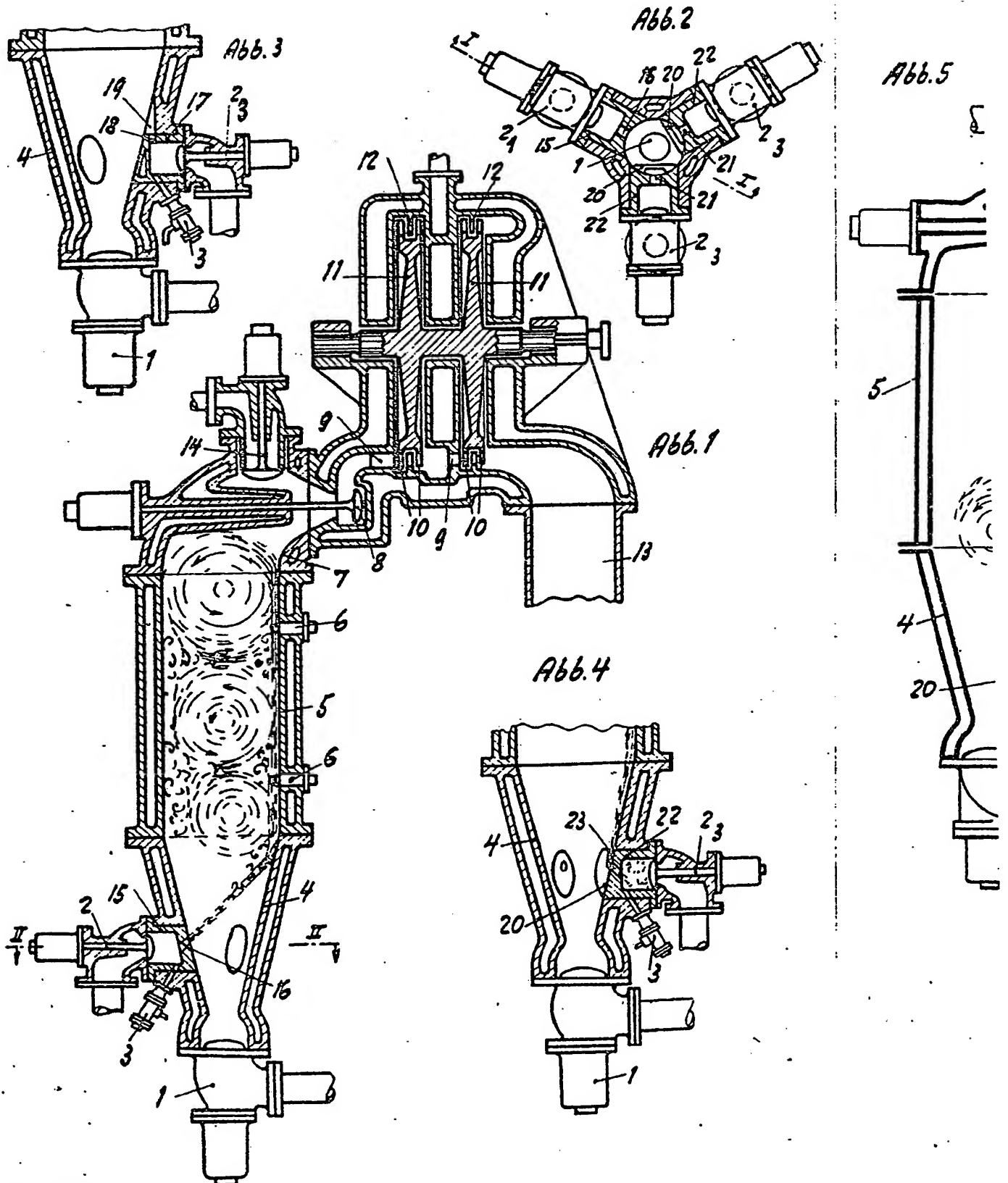


Abb. 7

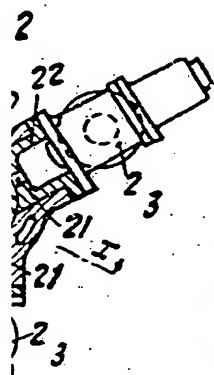


Zu der Patentschrift 690 569  
Kl. 46f Gr. 1

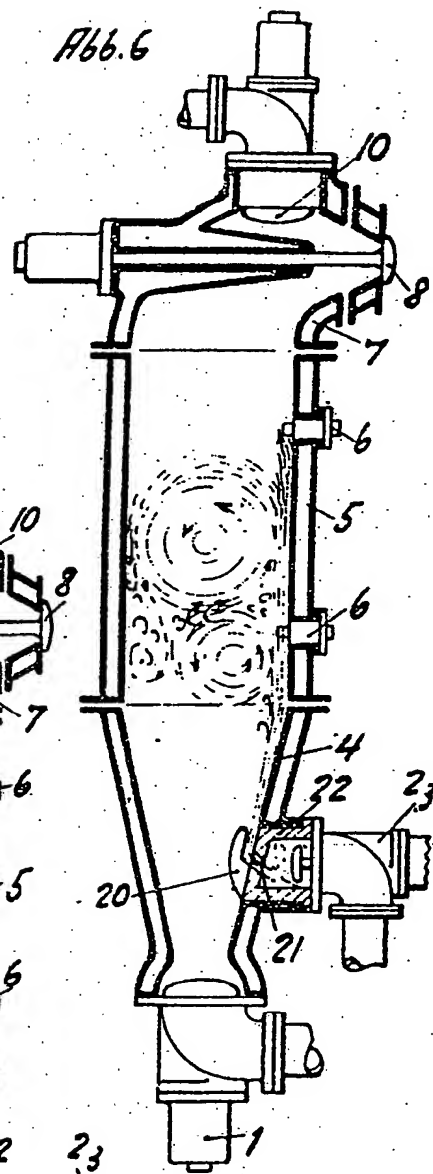
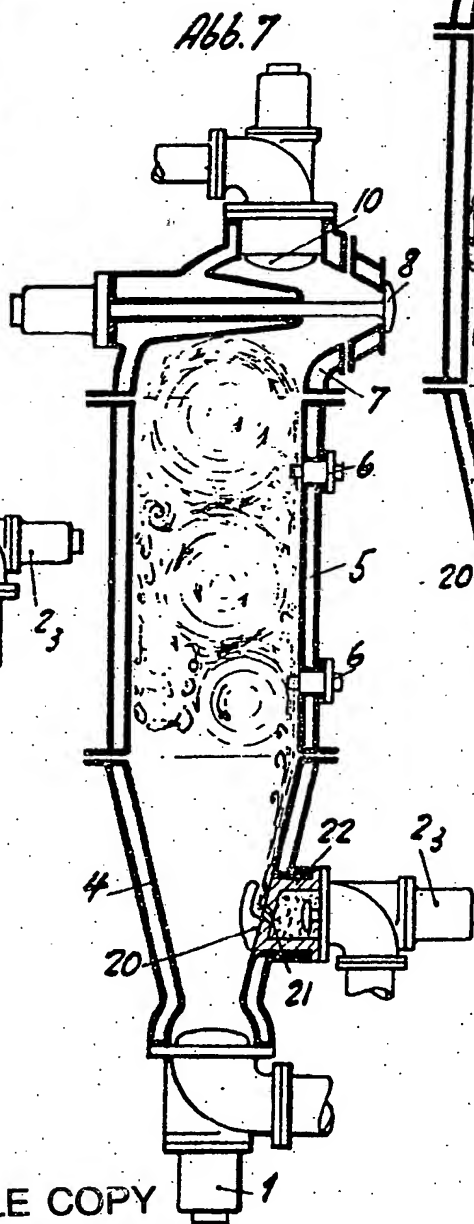
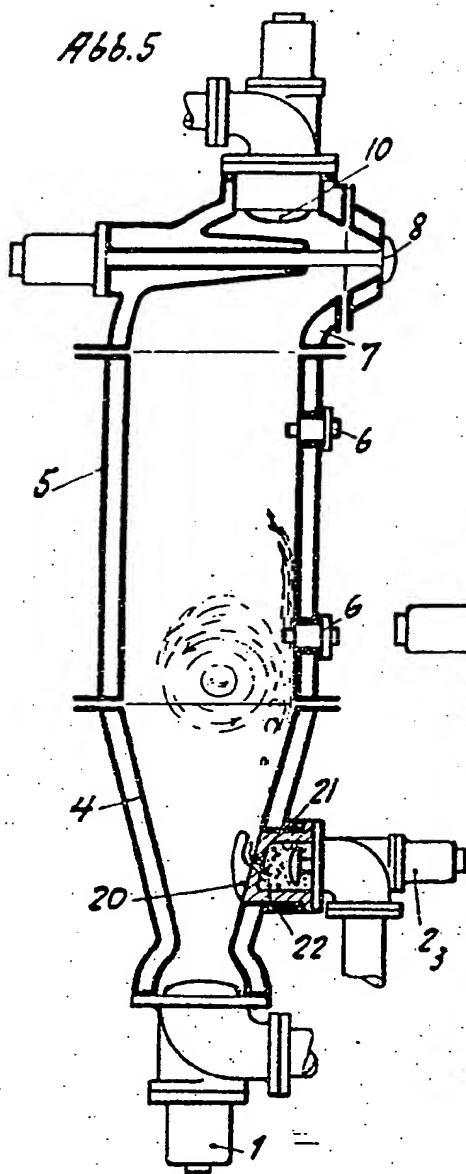
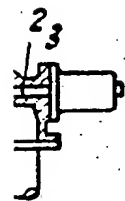


69  
Gr. 1

Zu der Patentschrift 690569  
Kl. 46f Gr. 1



6.1



BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**